

Высокая эффективность фотосинтеза у водорослей обусловлена их малыми размерами. Это приводит к увеличению производства биомассы по сравнению с сельскохозяйственными культурами, такими как пальмовое масло, рапс, соя и кукуруза. Они содержат гораздо больше масел в сухом весе, чем используемые в настоящее время сельскохозяйственные растения. У некоторых водорослей сухой вес более чем на 50 % состоит из извлекаемых масел, что в два с лишним раза превосходит содержание масла в масличных пальмах.

Водоросли имеют относительно простые требования для произрастания, и они хорошо себя чувствуют в бедной по минеральному составу среде. Водорослям нужна только вода, солнечный свет и углекислый газ, и значительно меньше азота, чем сельскохозяйственным растениям. Метаболически они очень универсальны. Некоторые водоросли могут расти не только в фототрофных условиях (т. е. в присутствии света и углекислого газа в качестве источника углерода), но и при гетеротрофных условиях (т. е. при отсутствии света, но при наличии глюкозы и других органических молекул в качестве сырья). Гетеротрофное выращивание водорослей с использованием сахара как источника углерода приводит к значительно большему содержанию масел в водорослях по сравнению с водорослями, выращенными в фототрофных условиях. Однако, использование глюкозы (сахаров) для гетеротрофного роста водорослей и добычи масла является дорогостоящим и конкурирует с рынком продуктов питания. Это затрудняет экономически успешное использование способа.

УДК 620.9

Шестакова В. В., Кирпичникова И. М.
Южно-Уральский государственный университет,
admin@susu.ac.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Обращение человечества к нетрадиционным источникам энергии не только своевременно, но и имеет под собой очень серьезное основание. XXI век – век поиска путей решения энергетической проблемы, в том числе за счет энергосбережения и использования альтернативных источников энергии. Рассмотрим человека как источник энергии. В университете в течение дня студенты и преподаватели перемещаются из помещения в помещение, одни покидают пределы учреждения, другие приходят. При этом, входя в помещение, человек открывает перед собой дверь – одну или несколько. В учреждениях с большой проходимостью двери в течение дня постоянно открываются и закрываются. Этот факт может быть выгоден самому учебному заведению.

Мы знаем, что при открывании и закрывании двери совершаются колебательные движения. Эти движения можно преобразовать в электрические сигналы при помощи генератора – даже при незначительном механическом воздей-

ствии на него вырабатывается определенное количество энергии. Но этого количества недостаточно для питания каких-либо электроприборов. Поэтому выработанную энергию необходимо накопить для использования в практических целях. Так, движения, которые совершает человек, открывая и закрывая дверь, можно использовать. Такой способ получения энергии, благодаря альтернативному источнику – человеку, несомненно, представляет интерес, так как он выгоден в использовании и исключает риск причинения вреда экологии. При этом человек является лишь источником первичной (механической) энергии. Дверь в данном случае играет роль передаточного звена от человека к устройству (генератору), преобразующему выработанную человеком механическую энергию в электрическую.

Материалом для нашего устройства мы выбрали текстолит – он прочен, способен выдержать нагрузку при открывании и закрывании двери большим количеством людей, а также является диэлектриком. Мы собрали прямоугольный корпус для нашего прибора из текстолитовых пластин, параллельно друг другу на пластину из органического стекла прикрепили две перегородки из текстолита, между ними на металлических шпильках смонтировали зубчатый рычаг, шестеренку. Затем вставили конструкцию в специально подготовленное отверстие в профиле дверного проема. Для упрощения монтажа-демонтажа генератора соединения проводов произвели на распределительном блоке. В практическом применении распределительный блок можно убрать в специально подготовленное отверстие в профиле дверного проема. Провода, соединяющие генератор и аккумулятор, пропустили внутри профиля и вывели их в профили двери. Так как используется пластиковая дверь, аккумулятор (аккумуляторы) вмонтировали в полости между стенками двери. Внутри генератора расположена неподвижная магнитная система с постоянным магнитом, которая образует два воздушных зазора с противоположными направлениями вектора магнитной индукции. Между полюсами постоянного магнита расположен ротор, обычно это открытая проволочная катушка. Ротор вращается в магнитном поле, благодаря чему в обмотке возникает электрический ток. За счёт инерционных свойств массы искусственно создается неподвижная в пространстве точка. Относительно этой неподвижной точки, с которой связана рабочая катушка, происходит перемещение постоянного магнита и в рабочей катушке наводится ЭДС (электродвижущая сила). ЭДС, возникающая в замкнутом проводящем контуре, пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром.

Зная, что и движение контура в магнитном поле, и изменение самого магнитного поля может являться причиной изменения магнитного потока, в нашем приборе неподвижной частью сделали проволочную катушку, а магнит вращается вокруг нее. От проволочной катушки генератора выходят два провода: один провод подключен к аккумуляторной батарее (ВК) с номинальным током 1,3 А и рабочим напряжением 6 В и далее на « – » светодиода, а другой провод подключен к первому контакту выключателя (К). Выключатель имеет три контакта: средний подключен к клемме аккумулятора со знаком « + » и два край-

них (назовем их первый и второй). Принцип работы выключателя в том, что он одновременно замыкает центральный контакт только с одним из двух крайних. Далее, ко второму контакту выключателя последовательно подключен диод DV1 2 В, резистор $R = 48 \text{ Ом}$ и «+» светодиода. При одном обороте вращения магнита вырабатывается ток в 1 мА и напряжение до 1,5 В. В нашем приборе установлено два генератора, один срабатывает, когда дверь открывается и пружина внутри прибора освобождается, второй срабатывает при сжатии пружины, когда дверь закрывается.

Возникает необходимость запастись энергией. Для этого больше всего подходят специальные аккумуляторные батареи, спроектированные для использования в системах автономного электроснабжения. На сегодняшний день достижения науки позволяют увеличить емкость и уменьшить габариты аккумуляторов. В данном устройстве мы используем необслуживаемую аккумуляторную батарею (нет эффекта памяти). Технология герметизации обеспечивает безопасную и эффективную эксплуатацию батареи в любом помещении. Но каждая батарея имеет свой срок службы. Соответственно возникает вопрос утилизации батарей. На сегодняшний день, с учетом финансового кризиса, утилизация аккумуляторных батарей – еще один стимул. Зачем выбрасывать старые аккумуляторы на улицу, если их можно сдавать на утилизацию в организации, имеющие лицензию на право заниматься этим видом деятельности. Заводы по утилизации располагаются в разных областях нашей страны и предлагают разные условия для сотрудничества. Утилизация – это трудоемкий, но оправданный процесс, благодаря которому снижается стоимость аккумуляторов, выходящих на базу сырья после вторичной переработки. При этом предупреждается загрязнение окружающей среды от выброшенных на свалку старых аккумуляторов, что повышает уровень экологической безопасности для населения и окружающего пространства.

Так, на примере ЮУрГУ установлено, что открывание-закрывание двери основного входа учреждения потенциально является источником энергии. Периодические движения можно преобразовать в электрические сигналы. Преобразование механической энергии движения в электроэнергию производится с помощью электрического генератора, встроенного в дверной проем. Расчет выработки электроэнергии разработанным устройством показал целесообразность его использования в практических целях. Разработанное устройство характеризуется экологичностью, так как снижение потребления электроэнергии снижает выбросы парниковых газов.

Разработанное устройство исследовано на одном объекте (двери) университета. Учитывая общее количество дверей, можно оценить перспективу использования подобных устройств как в самом вузе, так и в других образовательных учреждениях города с точки зрения внедрения энергосберегающих технологий в социальной сфере. Это также позволит получить значительную экономию в рамках города, области и страны в целом.

Список литературы

1. Бут Д. А. Накопители энергии. М. : Энергоатомиздат, 1991. 400 с.

2. Иванов Б. С. Человек и среда обитания : учебное пособие. М. : МГИУ, 1999.
3. Фролов К. В. Вибрации в технике : справочник. М. : Просвещение, 1995. 456 с.
4. Лихачев В. Л. Электротехника : справочник. Т. 1. М. : СОЛОН-Пресс, 2003.

УДК 621.548

Шутов А. Д., Попов А. И.
Уральский федеральный университет,
Andrew_Shutoff@mail.ru, cveporov@rambler.ru

ВЭУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА МАГНУСА

На сегодняшний день дальнейшее развитие ветроустановок с горизонтальной осью вращения практически остановилось. Это обусловлено тем, что для получения мегаваттных мощностей необходимо увеличивать ометаемую площадь, а значит, увеличивать размер лопастей. Это, в свою очередь, ведёт к необходимости увеличивать и размеры башни, таким образом, стоимость ветроустановки возрастает в кубической зависимости. Кроме того, существующие в настоящее время и широко используемые в мире лопастные ветрогенераторы неустойчиво и неэффективно работают при малых скоростях ветра, которые характерны для основной площади континентальной части Земли. Поэтому следует обратить внимание на ветроустановки, использующие эффект Магнуса, основные преимущества которых проявляются при низких, но наиболее часто повторяющихся скоростях ветра 2–6 м/с.

При поперечном обтекании вращающегося цилиндра на него действуют подъемная сила, а также силы сопротивления поступательному движению и вращению. Наиболее значительной из них является сила Магнуса, которая направлена по нормали к набегающему потоку и к оси цилиндра. При оптимальных условиях обтекания цилиндра она на порядок и более превосходит подъемную силу лопасти, что позволяет использовать ее для вращения ветроколеса. Силы сопротивления тоже играют существенную роль, определяя его быстроходность и затраты мощности на вращение цилиндров.

В Республике Беларусь (фирма “Аэролла” совместно с коллективом сотрудников РАН Беларуси) создана опытная ветроустановка роторного типа с использованием эффекта Магнуса мощностью 100 кВт, которая была смонтирована вблизи окружной дороги г. Минска.

Проведенный ранее ООО «Аэролла» НИР по данному направлению показал, что КПД (коэффициент использования) такой турбины удастся повысить в 2–3 раза относительно лопастных.

К сожалению, место расположения ВЭУ на площадке, где она была изготовлена, было выбрано неудачно из-за относительно низкого диапазона скорости ветра в этом месте. Тем не менее, испытания этой установки показали удовлетворительные результаты (см. рис. 1).